



## Guía Docente

Datos Identificativos					2019/20
Asignatura (*)	Técnicas de Remostraxe	Código	614493130		
Titulación					
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Segundo	Optativa	5	
Idioma	CastelánGalegoInglés				
Modalidade docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Matemáticas				
Coordinación	Cao Abad, Ricardo	Correo electrónico	ricardo.cao@udc.es		
Profesorado	Cao Abad, Ricardo Fernández Casal, Rubén	Correo electrónico	ricardo.cao@udc.es ruben.fcasal@udc.es		
Web	eio.usc.es/pub/mte/				
Descrición xeral	<p>Pretendese que o alumno adquira destreza na identificación de situacións nas que os métodos de remostraxe son ferramentas inferenciais axeitadas para resolver problemas reais. Para iso tratarase de que o alumno coñeza o funcionamento das principais técnicas de remostraxe, entre as que se destaca o método bootstrap, así como as súas aplicacións nos principais ámbitos da estatística. Asimesmo perseguese que o alumno sexa quen de deseñar e implementar en ordenador plans de remostraxe axeitados para un amplo abano de situacións.</p>				

## Competencias do título

Código	Competencias do título

## Resultados da aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias do título		
Coñecer os fundamentos teóricos das técnicas de remuestreo.	AM16 AM18 AM19 AM20 AM21 AM23 AM24 AM25	BP1 BP2 BP3 BP4 BP5 BP17 BP18 BP19 BP20 BP21	CP11 CP12 CP13 CP14 CP15
Saber aplicar de xeito autónomo os principios do bootstrap aos principais problemas de inferencia estatística.	AM16 AM18 AM19 AM20 AM21 AM23 AM24 AM25	BP1 BP2 BP3 BP4 BP5 BP17 BP18 BP20 BP21	CP11 CP12 CP13 CP14 CP15



Ser capaz de deseñar e validar algoritmos bootstrap para a resolución de problemas de inferencia non paramétrica sobre as funcións de densidade e regresión.	AM16	BP1	CP11
	AM18	BP2	CP12
	AM19	BP3	CP13
	AM20	BP4	CP14
	AM21	BP5	CP15
	AM23	BP17	
	AM24	BP18	
	AM25	BP19	
		BP20	
		BP21	

Contidos	
Temas	Subtemas
1. Motivación do principio Bootstrap.	O Bootstrap uniforme. Cálculo da distribución Bootstrap: distribución exacta e distribución aproximada por Monte Carlo. Exemplos.
2. Algunhas aplicacións do método Bootstrap.	Aplicación do Bootstrap á estimación da precisión e o nesgo dun estimador. Exemplos.
3. Motivación do método Jackknife.	Estimación Jackknife da precisión e o nesgo dun estimador. Relación Bootstrap/Jackknife na dita estimación. Exemplos. Estudos de simulación.
4. Modificacións do Bootstrap uniforme.	Bootstrap paramétrico, simetrizado, suavizado, ponderado e nesgado. Discusión e exemplos. Validez da aproximación Bootstrap. Exemplos.
5. Aplicación do Bootstrap á construción de intervalos de confianza.	Métodos percentil, percentil-t, percentil-t simetrizado. Exemplos. Estudos de simulación.
6. Bootstrap e estimación non paramétrica da densidade.	Aproximación Bootstrap da distribución do estimador de Parzen-Rosenblatt. O Bootstrap na selección do parámetro de suavizado.
7. Bootstrap e estimación non paramétrica da función de regresión.	Aproximación Bootstrap da distribución do estimador de Nadaraya-Watson. Distintos métodos de remostraxe e resultados para eles.
8. O Bootstrap con datos censurados.	Introducción aos datos censurados. Remostraxes Bootstrap en presenza de censura. Relacións entre eles.
9. O Bootstrap con datos dependentes.	Introducción ás condicións de dependencia e modelos habituais de datos dependentes. Modelos paramétricos de dependencia. Situacións de dependencia xeral: o Bootstrap por bloques, o Bootstrap estacionario e o método da submostraxe.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Presentación oral	A7 A13 B3 B4 B5 B8 C9 C11 C15	21	31.5	52.5
Prácticas a través de TIC	A19 A21 A24 A25 B1 B2 B17 B19 B20 C12 C14 C15	14	28	42
Proba de resposta múltiple	A23 A20 A16 A15 A9 A14 A12 A11 B3 B9 B10 B15 B16 B18 B21 C6 C13	1	11.5	12.5
Solución de problemas	A18 B5 C11 C14 C15	4	8	12
Atención personalizada		6	0	6

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado



## Metodoloxías

Metodoloxías	Descrición
Presentación oral	Presentación con ordenador por videoconferencia aos tres campus
Prácticas a través de TIC	Implementación de algoritmos de remostraxe
Proba de resposta múltiple	Proba de resposta múltiple sobre conceptos.
Solución de problemas	Deseño de plans de remostraxe. Cálculo de nesgos e varianzas dos análogos bootstrap.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas a través de TIC	Asistencia e participación nas clases teóricas. Exame escrito de múltiple opción.
Solución de problemas	Participación en prácticas e seminarios. Suposto práctico a realizar polo alumno.

## Avaliación

Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Prácticas a través de TIC	A19 A21 A24 A25 B1 B2 B17 B19 B20 C12 C14 C15	Utilización do software R para implementar o método bootstrap nalgún contexto.	40
Solución de problemas	A18 B5 C11 C14 C15	Traballo orixinal sobre o bootstrap nalgún contexto de interés	10
Proba de resposta múltiple	A23 A20 A16 A15 A9 A14 A12 A11 B3 B9 B10 B15 B16 B18 B21 C6 C13	Proba de comprensión dos conceptos impartidos.	40
Presentación oral	A7 A13 B3 B4 B5 B8 C9 C11 C15	Presentación do traballo orixinal sobre o bootstrap nalgún contexto de interés	10

## Observacións avaliación

A avaliación realizarase por medio de prácticas en R, un traballo en grupo do/da alumno/a, así como unha proba escrita de conceptos. A calificación da proba de conceptos representará o 40% da calificación global, as prácticas en R corresponderán ao 40% mentres que o 20% restante corresponderá ao traballo en grupo, que ten que ser presentado en público polos alumnos.

Para superar a materia será necesario obter unha calificación de alomenos 5 sobre 10 no conxunto da materia.

Na oportunidade de xullo os alumnos poderán liberarse de facer as probas correspondentes nas que a súa calificación na oportunidade de xaneiro fora de alomenos 4 sobre 10. Para obter a calificación de NON PRESENTADO na primeira oportunidade (xaneiro-febreiro), os alumnos non se poderán ter presentado a ningunha das probas avaliadas que figuran arriba. Para obter a calificación de NON PRESENTADO en xullo, os alumnos non se poderán ter presentado ó exame final desa data.



## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<p>Bibliografía básica Davison, A.C. and Hinkley, D.V. (1999). Bootstrap Methods and their Application. Cambridge University Press.</p> <p>Efron, B. (1979). Bootstrap Methods: Another look at the Jackknife. Ann. Statist., 7, 1-26.</p> <p>Efron, B. and Tibshirani, R.J. (1993). An Introduction to the Bootstrap. Chapman and Hall.</p> <p>Shao, J. and Tu, D. (1996). The Jackknife and Bootstrap. Springer Verlag.</p>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<p>Bibliografía complementaria Akritas, M. G. (1986). Bootstrapping the Kaplan--Meier estimator. J. Amer. Statist. Assoc. 81, 1032-1038.</p> <p>Bickel, P.J. and Freedman, D.A. (1981). Some asymptotic theory for the bootstrap. Ann. Statist. 12, 470-482.</p> <p>Bühlmann, P. (1997). Sieve bootstrap for time series. Bernoulli 3, 123-148.</p> <p>Cao, R. (1990). Órdenes de convergencia para las aproximaciones normal y bootstrap en la estimación no paramétrica de la función de densidad. Trabajos de Estadística, vol. 5, 2, 23-32.</p> <p>Cao, R. (1991). Rate of convergence for the wild bootstrap in nonparametric regression. Ann. Statist. 19, 2226-2231.</p> <p>Cao, R. (1993). Bootstrapping the mean integrated squared error. Jr. Mult. Anal. 45, 137-160.</p> <p>Cao, R. (1999). An overview of bootstrap methods for estimating and predicting in time series. Test, 8, 95-116.</p> <p>Cao, R. and González-Manteiga, W. (1993). Bootstrap methods in regression smoothing. J. Nonparam. Statist. 2, 379-388.</p> <p>Cao, R. and Prada-Sánchez, J.M. (1993). Bootstrapping the mean of a symmetric population. Statistics &amp; Probability Letters 17, 43-48.</p> <p>Efron, B. (1981). Censored data and the bootstrap. J. Amer. Statist. Assoc. 76, 312-319.</p> <p>Efron, B. (1982). The Jackknife, the Bootstrap and other Resampling Plans. CBMS-NSF. Regional Conference series in applied mathematics.</p> <p>Efron, B. (1983). Estimating the error rate of a prediction rule: improvements on cross-validation. J. Amer. Stat. Assoc. 78, 316-331.</p> <p>Efron, B. (1987). Better Bootstrap confidence intervals (with discussion), J. Amer. Stat. Assoc. 82, 171-200.</p> <p>Efron, B. (1990). More Efficient Bootstrap Computations. J. Amer. Stat. Assoc. 85, 79-89.</p> <p>Efron, B. and Tibshirani, R. (1986). Bootstrap methods for standard errors, confidence intervals, and other measures of statistical accuracy. Statistical Science 1, 54-77.</p> <p>Freedman, D.A. (1981). Bootstrapping regression models. Ann. Statist. 9, 6, 1218-1228.</p> <p>García-Jurado, I. González-Manteiga, W., Prada-Sánchez, J.M., Febrero-Bande, M. and Cao, R. (1995). Predicting using Box-Jenkins, nonparametric and bootstrap techniques. Technometrics 37, 303-310.</p> <p>Hall, P. (1986). On the bootstrap and confidence intervals. Ann. Statist. 14, 1431-1452.</p> <p>Hall, P. (1988a). Theoretical comparison of bootstrap confidence intervals. Ann. Statist. 16, 927-953.</p> <p>Hall, P. (1988b). Rate of convergence in bootstrap approximations. Ann. Probab. 16, 4, 1665-1684.</p> <p>Hall, P. (1992). The Bootstrap and Edgeworth Expansion. Springer Verlag.</p> <p>Hall, P. and Martin, M.A. (1988). On bootstrap resampling and iteration. Biometrika 75, 661-671.</p> <p>Härdle, W. and Marron, J. S. (1991). Bootstrap simultaneous error bars for nonparametric regression. Ann. Statist. 19, 778-796.</p> <p>Künsch, H.R. (1989). The jackknife and the bootstrap for general stationary observations. Ann. Statist. 17, 1217-1241.</p> <p>Mammen, E. (1992). When does Bootstrap Work?. Springer Verlag.</p> <p>Navidi, W. (1989). Edgeworth expansions for bootstrapping regression models. Ann. Statist. 17, 4, 1472-1478.</p> <p>Politis, D.N. and Romano, J.R. (1994a). The stationary bootstrap. J. Amer. Statist. Assoc. 89, 1303-1313.</p> <p>Politis, D.N. and Romano, J.R. (1994b). Limit theorems for weakly dependent Hilbert space valued random variables with application to the stationary bootstrap. Statist. Sin. 4, 461-476.</p> <p>Politis, D.N., Romano, J.P. and Wolf, M. (1999). Subsampling. Springer Verlag.</p> <p>Reid, N. (1981). Estimating the median survival time. Biometrika 68, 601-608.</p> <p>Stine, R.A. (1987). Estimating properties of autoregressive forecasts. J. Amer. Statist. Assoc. 82, 1072-1078.</p> <p>Thombs, L.A. and Schucany, W.R. (1990). Bootstrap prediction intervals for autoregression. J. Amer. Statist. Assoc. 85, 486-492.</p> <p>Wu, C.-F. J. (1986). Jackknife, bootstrap and other resampling methods in regression analysis. Ann. Statist. 14, 1261-1350.</p>

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Estatística Matemática/614468102

Modelos de Probabilidade/614468103

Estatística Aplicada/614468104

Modelos de Regresión/614468105

Análise Exploratoria de Datos (data mining)/614468106

Estatística non Paramétrica/614468109

Simulación Estatística/614468113

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente



Series de Tempo/614427111

Fiabilidade e Modelos Biométricos/614427116

Materias que continúan o temario

Contrastes de Especificación/614468123

Datos Funcionais/614468124

Proxecto Fin de Carreira ou Traballo Tutelado/614468128

Observacións

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías